

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 59192425 A  
TITLE: CONTROL DEVICE FOR ELECTRIC DISCHARGE MACHINE

PUBN-DATE: October 31, 1984

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MARUYAMA, JUICHI

COUNTRY

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MITSUBISHI ELECTRIC CORP

COUNTRY

APPL-NO: JP58064812

APPL-DATE: April 13, 1983

US-CL-CURRENT: 219/69.16

INT-CL (IPC): B23P 1/14

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable stabilized machining by detecting variable components of machining voltage generated by microscopic vibrating motion of an electrode resulting from the application of AC signals to the input of an electrode drive unit and controlling the control parameter for the machining voltage feedback control loop, in an electric discharge machine.

CONSTITUTION: A machining command voltage which is set by means of a variable resistor 10, and a machining voltage between a machining electrode 3 and a workpiece 4, which can be detected by an isolator 12, are inputted into an adder 11 to obtain the difference between them, and the output of the difference is amplified 13 and outputted as the output signals of a servo arithmetic unit 1. Then, these output signals are inputted into an adder 31 and added to the output of an AC signal generator 30 which generates AC signals with a certain amplitude, and are inputted into an electromagnetic drive unit 2. Here, the signals for a vibration component excited by the AC signals out of the detected signals of the machining voltage are separated by a filter 32, rectified and smoothed 33 and made into a DC voltage proportionate to the amplitude of the vibrating component, and a variable resistance 34 is controlled by means of this DC voltage, reducing the gain of the amplifier 13.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—192425

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 23 P 1/14

識別記号

庁内整理番号  
7908—3C

⑬ 公開 昭和59年(1984)10月31日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 放電加工機の制御装置

三菱電機株式会社応用機器研究  
所内

①特 願 昭58—64812

①出 願 人 三菱電機株式会社

②出 願 昭58(1983)4月13日

東京都千代田区丸の内2丁目2

⑦発 明 者 丸山寿一

番3号

尼崎市塚口本町8丁目1番1号

④代 理 人 弁理士 大岩増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

放電加工機の制御装置

2. 特許請求の範囲

電極と被加工物との間に印加される加工電圧を検出し、該加工電圧と加工指令電圧とを比較し、制御情報を出力するサーボ演算装置と、該サーボ演算装置の出力に対応した速度で前記電極を駆動する電極駆動装置と、前記電極と被加工物間に加工エネルギーを供給する加工電源とから構成される放電加工機の制御装置において、前記電極駆動装置の入力に一定振幅の交流信号を印加する装置と、該交流信号の印加に伴う前記電極の微小な振動運動によつて発生する加工電圧の変化成分を検出する装置と、該加工電圧の変化成分によつて加工電圧フィードバック制御ループの制御パラメータを自動調整する装置とを備えたことを特徴とする放電加工機の制御装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、被加工物に対する最適な加工状態

を一定に保持する自動調整装置を備える放電加工機の制御装置に関するものである。

一般に、金型加工を中心として幅広い分野で使用されている放電加工機の制御技術は、最近のエレクトロニクスの発展に伴つて長足の進歩を遂げているが、放電加工現象そのものが非常に複雑であり、最適な状態を保つて加工を進めて行くためには、いまだに作業者の技量と経験に頼っている部分が少なくない。このため、長時間を要する加工の途中で、加工の進行に応じて最適な加工状態を保つためには、制御系の微妙な調整が必要とされている。

第1図は従来の放電加工機の制御系を示す基本構成図である。図において、制御系は大別して、加工指令電圧を作成するサーボ演算装置1、このサーボ演算装置1の出力に応じた速度で加工電極3を駆動する電極駆動装置2、加工電極3、被加工物4、加工電極3と被加工物4との間に加工エネルギーを供給する加工電源5から構成される。サーボ演算装置1は、加工電極3と被加工物4と

の間に印加される加工電圧を一定に保つ様な加工電圧フィードバック制御ループを形成する機能を持つものである。

上記した従来の放電加工機の制御系においては、まず、加工指令電圧が可変抵抗器10によつて定められて加算器11に入る。一方、加工電極3と被加工物4との間に印加される加工電圧は、アイソレータ12を介して検出されて加算器11に入り、ここで加工電圧は上記加工指令電圧と比較され、その差が求められる。加算器11の出力は増幅器13に入り、可変抵抗器14でゲイン(制得)調整され、次の電極駆動装置2の入力15となる。電極駆動装置2は、電極送り機構20を駆動するモータ21の速度制御を行うものである。上記サーボ演算装置1から得られた入力15とモータ21に直結された速度発電機22の出力とを加算器23で比較し、その差出力を増幅器24でパワー増幅してモータ21を駆動する様にされている。そして、加工電極3と被加工物4との間に印加される加工電圧の平均値は、両者の加工間隙に対応する

ため、放電によつて被加工物4が除去されるに従い、両者の加工間隙を常に一定に保つ様に加工電極3が送り込まれて加工が進行する。その加工条件は、可変抵抗器10による加工指令電圧と可変抵抗器14によるループゲインによつて調整され、加工の安定性、加工速度、加工面あらさなどが総合的に最適状態になる様に定められる。

従来の放電加工機の制御系は以上のように構成されているので、加工の進行に従い発生する被加工物4の加工面積の変化や、加工スラツジの発生に伴う電気条件の変化による再調整のため、常時加工状態を監視している必要があり、無人運転することは相当に困難であつた。特に、加工の進行と共にループゲインは大幅に変化するため、加工を安定に維持するためには、ループゲインを自動調整することが必ず必要になるなどの欠点があつた。

この発明は上記の様な従来のものの欠点を除去するためになされたもので、放電加工機の制御装置において、電極駆動装置の入力に一定振幅の交

- 3 -

流信号を印加する装置と、この交流信号の印加に伴う電極の微小な振動運動によつて発生する加工電圧の変化成分を検出する装置と、この加工電圧の変化成分によつて加工電圧フィードバック制御ループの制御パラメータを自動調整する装置とを備えた構成を有し、制御系のループゲインを自動調整して、常に安定な加工の自動運転を可能にすることができる放電加工機の制御装置を提供することを目的としている。

以下、この発明の一実施例を図について説明する。第2図はこの発明の一実施例である放電加工機の制御装置を示す概略構成図で、第1図と同一部分は同一符号を用いて表示してあり、その詳細な説明は省略する。図において、30は一定の振幅の交流信号を発生する交流信号発生器、31は加算器、32はフィルタ、33は整流回路、34は可変抵抗器である。その他の構成については、上記第1図に示すものとほぼ同様な構成を有している。

次に上記第2図の動作について説明する。サー

- 4 -

ボ演算装置1の出力信号には、一定の振幅の交流信号を発生する交流信号発生器30の出力を加算器31を用いて加算し、この加算器31の出力を電極駆動装置2の入力とする。加工電極3には、これに印加された上記交流信号によつて微小な振動運動が加えられ、したがつて、加工電極3と被加工物4との間の加工間隙が変化し、加工電圧に振動成分が重畳される。アイソレータ12によつて検出された加工電圧の信号のうち、交流信号により励振された振動成分の信号がフィルタ32により分離され、整流回路33で整流平滑されて振動成分の振幅に比例した直流電圧が得られる。可変抵抗器34は、この直流電圧の信号によりその抵抗値を可変にする機能を持つものであり、入力電圧が大きくなれば抵抗値が減少し、増幅器13のゲインを減少させる。上記した様に構成されたこの発明の放電加工機の制御系によつて、加工電極3の動きから加工電圧の変化に至るまでの放電加工プロセスを含む系全体の状態が、加工電極3の振動運動によつて生ずる加工電圧の変化成分の

- 5 -

- 6 -

みを注目することにより検出可能となり、この検出結果によつて、加工プロセスの変化を補償する様に制御系のループゲインを自動調整することができる様になる。

第3図はこの発明の他の実施例である放電加工機の制御装置を示す概略構成図である。第3図に示されるものでは、加工指令電圧を定める可変抵抗器10の出力及びアイソレータ12を介して検出された加工電圧は、共に加算器40に入り、ここで加工指令電圧から加工電圧が減算される。また、加工電圧の振動成分を整流平滑する整流回路33の出力は、一定ゲインの増幅器41で増幅され、その出力は上記加算器40の他の1つの入力電圧となり、この入力電圧は加工指令電圧から減算される。加算器40の出力は一定ゲインの増幅器42に入り増幅された後、交流信号発生器30の出力と加算器31で加算され、この加算器31の出力が電極駆動装置2の入力となる。上記した様な構成において、加工電極3の振動運動によつて生ずる加工電圧の変化成分が加工電圧に加算さ

れてフィードバックされるため、制御系の一巡伝達ループゲインを一定に保つ様に動作され、これにより、加工プロセスの変化を補償する様に働き、長時間の安定した加工が可能となる。

以上のように、この発明に係る放電加工機の制御装置によれば、制御装置に、加工状態の変化を検出する機能を持つ装置を付加すると共に、この装置の検出結果により、加工状態を最適状態に戻すための自動調整装置を付加してなる構成としたので、制御系のループゲインを自動調整して、常に安定した加工状態をもつて高精度な加工を行うことができるという優れた効果を奏するものである。

#### 4.図面の簡単な説明

第1図は従来の放電加工機の制御系を示す基本構成図、第2図はこの発明の一実施例である放電加工機の制御装置を示す概略構成図、第3図はこの発明の他の実施例である放電加工機の制御装置を示す概略構成図である。

図において、1…サーボ演算装置、2…電極駆

- 7 -

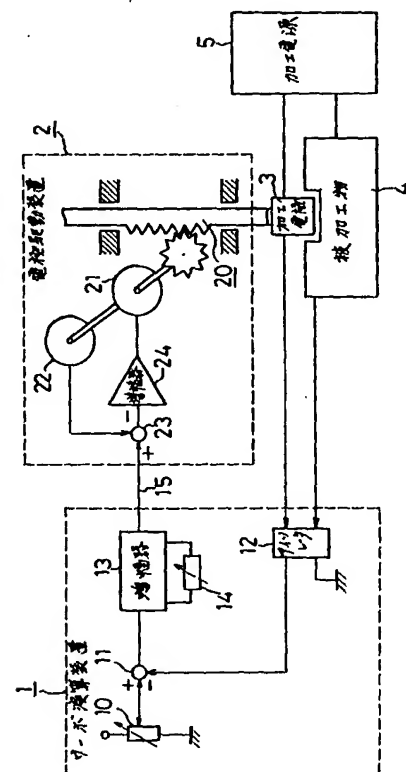
- 8 -

動装置、3…加工電極、4…被加工物、5…加工電源、10、14、34…可変抵抗器、11、23、31、40…加算器、12…アイソレータ、13、24、41、42…増幅器、20…電極送り機構、21…モータ、22…速度発電機、30…交流信号発生器、32…フィルタ、33…整流回路である。

なお、図中、同一符号は同一、又は相当部分を示す。

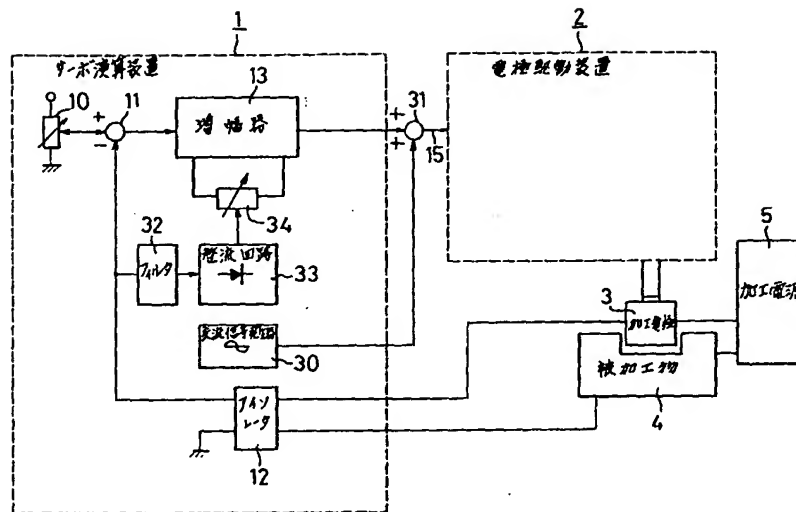
代理人 大岩 増雄

図 1 概



- 9 -

第 2 図



第 3 図

